

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-21968
(P2019-21968A)

(43) 公開日 平成31年2月7日(2019.2.7)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	380	5B057
HO4N	1/41	(2006.01)	HO4N	1/41	Z	5C076
HO4N	1/387	(2006.01)	HO4N	1/387		5C122
G06T	3/00	(2006.01)	G06T	3/00	780	5C178
			HO4N	5/232	290	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-135657 (P2017-135657)
(22) 出願日 平成29年7月11日 (2017.7.11)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100076428
弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人 100112508
弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(74) 代理人 100130409
弁理士 下山 治
(74) 代理人 100134175
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

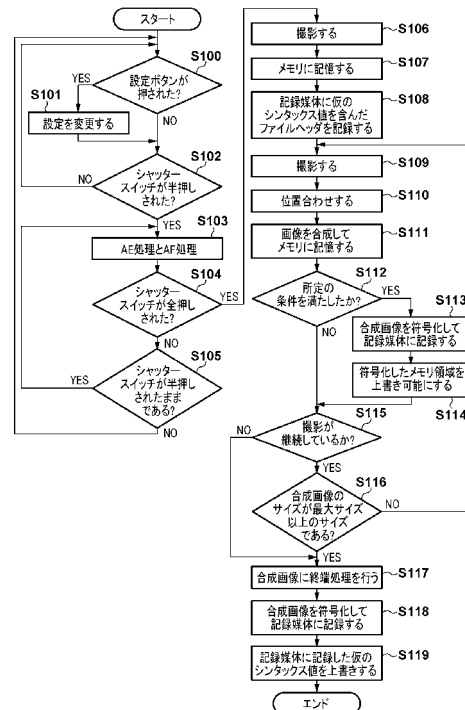
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及びその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 撮像方向を変更しながら撮像を複数回行うことで得た広角合成画像の符号化処理を、これまでよりも少ないメモリで実現すると共に、撮影終了から符号化完了までに要する時間をこれまでよりも短くする。

【解決手段】 撮像画像を一時的に記憶するためのメモリと、撮像画像を入力するたびに、入力した撮像画像の予め定められた領域の部分画像を抜き出し、当該部分画像を、メモリに格納されている従前に入力した撮像画像で得た合成画像に、位置合わせして合成することで、合成画像を更新する合成部と、更新後の合成画像が、予め設定された符号化単位のタイルのサイズになった場合、合成画像におけるタイルの画像を符号化する符号化部と、メモリにおける、符号化を終えたタイルを上書き可能に解放する解放部と、予め設定された条件を満たすまで、合成部、符号化部、解放部を繰り返すように制御し、広角合成画像の符号化データを生成する制御部とを有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像手段の撮像方向を変えながら得た複数の画像から求めた広角合成画像を符号化する画像符号化装置であって、

撮像画像を一時的に記憶するためのメモリと、

前記撮像手段による撮像画像を入力するたびに、入力した撮像画像の予め定められた領域の部分画像を抜き出し、当該部分画像を、前記メモリに格納されている従前に入力した撮像画像で得た合成画像に、位置合わせして合成することで、前記合成画像を更新する合成手段と、

該合成手段による更新後の合成画像が、予め設定された符号化単位のタイルのサイズになった場合、前記合成画像における前記タイルの画像を符号化する符号化手段と、

前記メモリにおける、符号化を終えた前記タイルを上書き可能に解放する解放手段と、

予め設定された条件を満たすまで、前記合成手段、前記符号化手段、前記解放手段を繰り返すように制御し、広角合成画像の符号化データを生成する制御手段と

を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記予め設定された条件を満たすと判定した場合、前記合成手段による未符号化の合成画像の終端処理を行い、当該終端処理後の合成画像を前記符号化手段で符号化させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記符号化手段で符号化データが得られるたびに、当該符号化データを、広角合成画像のファイルとして記録することになる不揮発性メモリに格納することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記符号化手段で符号化データが得られるたびに、当該符号化データを前記メモリに格納し、広角合成画像の全符号化データが前記メモリに格納された場合に、不揮発性メモリにファイルとして格納することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、

前記合成手段で得た合成画像の縮小合成画像を生成して前記メモリに格納し、

予め設定された条件を満たした場合、前記メモリに格納された縮小合成画像を前記広角合成画像のサムネイルとして、前記不揮発性メモリのファイルの一部として格納することを特徴とする請求項 4 に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、

前記ファイルのヘッダに画像サイズ、タイルの分割数、各タイルの画像サイズ、タイル番号および表示領域範囲のうち少なくとも 1 つを含むシンタックスを格納することを特徴とする請求項 4 に記載の画像符号化装置。

【請求項 7】

予め設定された条件は、目的とするサイズの広角合成画像を得ることができたことを条件とすることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 8】

撮像手段と、撮像画像を一時的に記憶するためのメモリを有し、前記メモリを用いて前記撮像手段の撮像方向を変えながら得た複数の画像から求めた広角合成画像を符号化する画像符号化装置の制御方法であって、

前記撮像手段による撮像画像を入力するたびに、入力した撮像画像の予め定められた領域の部分画像を抜き出し、当該部分画像を、前記メモリに格納されている従前に入力した撮像画像で得た合成画像に、位置合わせして合成することで、前記合成画像を更新する合成工程と、

10

20

30

40

50

該合成工程による更新後の合成画像が、予め設定された符号化単位のタイルのサイズになった場合、前記合成画像における前記タイルの画像を符号化する符号化工程と、前記メモリにおける、符号化を終えた前記タイルを上書き可能に解放する解放工程と、予め設定された条件を満たすまで、前記合成工程、前記符号化工程、前記解放工程を繰り返すように制御し、広角合成画像の符号化データを生成する制御工程とを有することを特徴とする画像符号化装置の制御方法。

【請求項 9】

コンピュータに、請求項 8 に記載の方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、複数枚の撮像画像を合成して得る広角画像の符号化技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、JCT - VC (Joint Collaborative Team on Video Coding) において、H. 264 の後継となる次世代動画像符号化方式である HEVC (High Efficiency Video Coding) の標準化が進められている。HEVC では、Main Still Picture profile などの静止画用のプロファイルが存在し、動画だけでなく静止画の符号化も行うことができる。

20

【0003】

また、デジタルカメラやカメラ機能付き携帯電話などを用いて、撮影範囲を動かしながら連続撮影し、得られた複数の画像を位置合わせして合成することで広角な画像を生成する手法が提案されている (特許文献 1)。以下、このような手法を広角合成と呼び、合成された画像を広角合成画像と呼ぶ。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-28764 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら特許文献 1 の方法では、連続撮影で得られた複数の画像を位置合わせすることで広角合成画像の生成を待つ符号化を行うため、より多くのメモリを必要とする。また、画像の全領域の合成処理が完了してから符号化を行うため、撮影から符号化完了までの処理時間が長くなる。結果、ユーザがディスプレイ上で広角合成画像を確認するためまで、多くの時間待たなければならない。

【0006】

本発明は撮像方向を変更しながら撮像を複数回行うことで得た広角合成画像の符号化処理を、これまでよりも少ないメモリで実現すると共に、撮影終了から符号化完了までに要する時間をこれまでよりも短くする技術を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題を解決するため、例えば本発明の画像符号化装置は以下の構成を備える。すなわち、

撮像手段の撮像方向を変えながら得た複数の画像から求めた広角合成画像を符号化する画像符号化装置であって、

撮像画像を一時的に記憶するためのメモリと、

前記撮像手段による撮像画像を入力するたびに、入力した撮像画像の予め定められた領域の部分画像を抜き出し、当該部分画像を、前記メモリに格納されている従前に入力した

50

撮像画像で得た合成画像に、位置合わせして合成することで、前記合成画像を更新する合成手段と、

該合成手段による更新後の合成画像が、予め設定された符号化単位のタイルのサイズになった場合、前記合成画像における前記タイルの画像を符号化する符号化手段と、

前記メモリにおける、符号化を終えた前記タイルを上書き可能に解放する解放手段と、
 予め設定された条件を満たすまで、前記合成手段、前記符号化手段、前記解放手段を繰り返すように制御し、広角合成画像の符号化データを生成する制御手段とを有する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、撮像方向を変更しながら撮像を複数回行うことで得た広角合成画像の符号化処理を、これまでよりも少ないメモリで実現すると共に、撮影終了から符号化完了までに要する時間をこれまでよりも短くすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態が適用する撮像装置の斜視図。

【図2】実施形態が適用する撮像装置のブロック構成図。

【図3】実施形態における符号化処理部のブロック構成図。

【図4】実施形態における符号化の処理を示すフローチャート。

【図5】実施形態における合成画像領域とタイルサイズと非撮像領域の関係を示す図。

【図6】実施形態における終端画像の付加の一例を示す図。

【図7】実施形態における表示領域の算出の一例を示す図。

【図8】実施形態における合成画像領域に記憶される画像と、符号化された画像の一例を示す図。

【図9】第2の実施形態における符号化処理を示すフローチャート。

【図10】第3の実施形態における符号化処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0011】

[第1の実施形態]

<装置構成>

図1は、実施形態の画像符号化装置が適用する撮像装置100の斜視図である。なお、レンズは図示の背面側に設けられるものである

表示部116は画像や各種情報を表示する表示部である。操作部104はユーザーからの各種操作を受け付ける各種スイッチ、ボタン、シャッターボタン、モード切り替えボタン、タッチパネル、コントローラホイール等の操作部材より成る操作部である。電源のオンとオフを切り替える電源スイッチもこれに含まれる。

【0012】

<全体ブロック図>

図2は、撮像装置100のブロック構成を示す図である。撮像装置100は、図2に示すように、CPU101、メモリ102、不揮発性メモリ103、操作部104、撮像レンズ111、撮像部112、画像処理部113、符号化処理部114、表示制御部115、表示部116、通信制御部117、通信部118、記録媒体制御部119、記録媒体120、検出部140、及び内部バス130を有する。

【0013】

CPU101は、不揮発性メモリ103に記憶されているコンピュータプログラムを実行することによって、撮像装置100の各部の動作を制御する。メモリ102は、書き換え可能な揮発性メモリ(RAM)であり、一時的に撮像装置100の各部の動作を制御するコンピュータプログラム、各部の動作に関するパラメータ等の情報、通信制御部117によって受信した情報等を記憶する。メモリ102は、撮像部112、画像処理部113

10

20

30

40

50

、符号化処理部 114 等で処理した画像や情報を一時的に記憶するワークメモリとしても機能する。

【0014】

不揮発性メモリ 103 は、電氣的に消去・記録可能なメモリであり、例えば E E P R O M や S D メモリカード等の記憶媒体が用いられる。不揮発性メモリ 103 は、撮像装置 100 の各部の動作を制御するコンピュータプログラム及び各部の動作に関するパラメータ等の情報を記憶する。ここでいう、コンピュータプログラムとは、本実施形態にて後述する各種フローチャートを実行するためのプログラムが含まれる。

【0015】

操作部 104 は、撮像装置 100 を操作するためのユーザインターフェースを提供する。操作部 104 は、撮像装置 100 の電源ボタン及びメニューボタン、シャッターボタン、モード切り替えボタン等を有し、各ボタンはスイッチ、タッチパネル等により構成される。C P U 101 は、操作部 104 を介して入力されたユーザの指示に従って撮像装置 100 を制御する。なお、操作部 104 は、不図示のリモートコントローラから受信したりモコン信号や、不図示の携帯端末から通信制御部 117 を介して通知された要求に応じて撮像装置 100 を制御してもよい。

10

【0016】

撮像レンズ 111 は、ズームレンズ、フォーカスレンズを含むレンズ群、レンズ制御部、絞りなどにより構成される。撮像レンズ 111 は図示しないレンズ制御部を有し、C P U 101 から送信される制御信号により、焦点の調整や絞り値 (F 値) を制御する。撮像部 112 は、被写体の光学像を電気信号に変換する撮像素子を備える。撮像素子は、例えば C C D (電荷結合素子) や C M O S (相補型金属酸化膜半導体) 素子等で構成されるエリアイメージセンサである。撮像部 112 は撮像した画像を画像処理部 113 またはメモリ 102 に出力する。

20

【0017】

画像処理部 113 は、撮像部 112 から出力されるデータ、又は、メモリ 102 から読み出されたデータに対し所定の画素補間、縮小といったリサイズ処理、アスペクト比を合わせるための画像の付与、色変換処理等を行う。また、画像処理部 113 では、撮像した画像データを用いて所定の演算処理が行われ、得られた演算結果に基づいて C P U 101 が露光制御、測距制御を行う。これにより、A E (自動露出) 処理、A W B (オートホワイトバランス) 処理、A F (オートフォーカス) 処理が行われる。

30

【0018】

また、画像処理部 113 では、画像データの位置合わせを行い、位置合わせした複数枚の画像を合成して、広角な合成画像を生成する広角合成を行う。本実施形態における広角合成の詳細は後述する。

【0019】

符号化処理部 114 は、入力された画像データを画面内予測及び画面間予測符号化することでデータサイズを圧縮する。符号化処理部 114 は、例えば H E V C 方式で圧縮処理を行う。符号化処理部 114 の詳細な説明は図 3 を用いて後述する。

【0020】

表示制御部 115 は、表示部 116 を制御するための制御部である。表示制御部 115 は表示部 116 で表示可能な画像になるようにリサイズ処理や色変換処理等を行い、画像信号を表示部 116 に出力する。

40

【0021】

表示部 116 は、液晶ディスプレイや有機 E L 等で構成されており、表示制御部 115 からの画像データに基づく画像を表示する。なお、表示部 116 の前面にはタッチパネルが設けられ、ユーザからの操作を受け付ける操作部も兼ねる。

【0022】

通信制御部 117 は、C P U 101 に制御され、I E E E 802 . 11 等で予め定められた無線通信規格に適用した変調信号を生成して、通信部 118 へ出力する。また、通信

50

制御部 117 は、通信部 118 より無線通信規格に適用した変調信号を受信して復号することでアナログ信号をデジタル信号変換して CPU 101 に通知する。また、通信制御部 117 は通信を設定するためのレジスタを持っており、CPU 101 から制御されることで通信時の送受信感度を調整し、所定の変調方式で送受信をおこなうことができる。通信部 118 は、通信制御部 117 から送られてくる変調信号を外部へ出力、もしくは外部からの変調信号を受信するアンテナ及び、アナログ回路等により構成される。

【0023】

記録媒体制御部 119 は、記録媒体 120 を制御するための制御部であり、CPU 101 から要求を受けて、記録媒体 120 を制御するための制御信号を出力する。記録媒体 120 は、撮像され符号化された画像データを記録するための着脱式、または内蔵式の不揮発性メモリや磁気ディスク等から構成される。なお、CPU 101 が記録媒体 120 に記録する場合には、記録媒体のファイルシステムに適応した形式でファイルデータとして保存する。ここでいうファイルデータとは、MP4 ファイル (ISO/IEC 14496-14:2003) や MXF (Material Exchange Format) ファイル等のコンテナを示す。

10

【0024】

検出部 140 は、ジャイロセンサや加速度センサ等を含む。CPU 101 は、検出部 140 の検出結果から撮像装置 100 の撮影の視線方向 (角度) と移動量を算出する。例えば、検出部 140 の検出結果が角速度もしくは加速度の場合、CPU 101 は、それぞれ積分することで角度と位置を算出する。角度と位置を検出することにより、パンニング操作 (撮像方向を変更する操作) と撮像状態 (シャッター全押し状態) が継続しているか検出することもできる。

20

【0025】

内部バス 130 は、CPU 101 とメモリ 102 に各処理部がアクセスするための内部バスである。

【0026】

< 符号化処理部 114 の詳細 >

次に実施形態における符号化処理部 114 の構成及び処理の流れを図 3 に示すブロック図を参照して説明する。なお、本実施形態ではタイルとスライスのサイズは同じサイズとするが、画像を垂直方向にのみ分割する場合は、タイルは分割せず、スライスのみ分割して処理してもよい。また、本実施形態は静止画を対象としているため、画面内符号化のみ説明し、画面間符号化の説明は省略する。

30

【0027】

画像分割制御部 301 は、CPU 101 からのパラメータに従って、撮像画像を分割する。なお、指示内容によっては分割しない場合もある。ここで、スライスまたは及びタイルへの分割が、ここで言う画像分割に相当する。分割画像のサイズは、垂直、水平方向の画素数で定義されるものとする。

【0028】

画像分割制御部 301 は、決定した座標位置で、符号化対象の画像をタイル状に分割し、各分割領域 (以下、この領域を単にタイルと呼ぶ) に番号 (以下、タイル番号という) を付す。そして、画像分割制御部 301 は、タイル番号と符号化対象の画像におけるタイルの位置とを対応づける。なお、各タイルのサイズは CTB (Cording Tree Block) の数を示す各種情報で決定される。

40

【0029】

そして、画像分割制御部 301 は、符号化処理中に、タイル毎の予測符号化条件を予測符号化方法決定部 302 へ出力する。この予測符号化条件には、或るタイル内の着目画素ブロックを符号化する際、その着目画素ブロック (符号化対象ブロック) の予測画素ブロックを取得する範囲を規定する情報が含まれる (詳細後述)。なお、ここで言う画素ブロックは例えば 8 x 8 画素として説明するが、これに限らない。

【0030】

50

予測符号化方法決定部 302 は、画像分割制御部 301 から入力される画像分割情報及び予測符号化条件に基づき符号化対象画面内の各画素ブロックに対する予測方法を決定する。予測符号化方法決定部 302 は、入力される画像信号と符号化済みの復号画像を格納するメモリ 102 から読み出した符号化済み画素値から簡易的な画面内予測を行うことにより符号化効率を示す評価値を算出する。そして、予測符号化方法決定部 302 は、その符号化効率が最適となる予測方式を決定し、決定した予測方式を特定する符号化用パラメータを予測符号化処理部 303 へ出力する。

【0031】

予測符号化処理部 303 は、符号化対象のフレーム中の着目タイル内の着目画素ブロックを符号化する際、予測符号化方法決定部 302 により決定された予測符号化用パラメータに応じて、メモリ 102 から読み出した符号化済み画像から予測画素ブロックを生成する。そして、予測符号化処理部 303 は、着目画素ブロックと予測画素ブロックの差分である予測残差ブロックを、直交変換・量子化部 305 へ出力する。また、予測符号化処理部 303 は、予測画素ブロックを局所復号化部 306 へ出力する。

10

【0032】

直交変換・量子化部 305 は、与えられた予測残差ブロックに対して直交変換処理（DCT がその代表である）を行う。また、直交変換・量子化部 305 は、後述する符号量制御部 307 から設定された量子化パラメータに応じた量子化ステップを用いて、直交変換して得られた係数を量子化する。その量子化後の係数（量子化データ）はエントロピー符号化部 308、局所復号化部 306 へ供給される。

20

【0033】

局所復号化部 306 は、入力した量子化データに対し逆量子化処理、逆直交変換処理を行うことで、予測残差データを生成する。そして、局所復号化部 306 は、予測符号化処理部 303 から入力される予測画素ブロックに、生成された予測残差データを加算して復号処理を行い画素ブロックを生成する。そして、局所復号化部 306 は、生成された画素ブロックを、注目画素ブロックに後続する画素ブロックの符号化のためにメモリ 102 へ格納する。メモリ 102 へ格納された復号後の画像データは、以降の画面内予測処理に利用される。更にデブロッキングフィルタ処理が施された復号した画素ブロックをメモリ 102 へ保持する。

【0034】

エントロピー符号化部 308 では、入力された量子化データに対してスライス単位に CABAC（コンテキスト適応型 2 値算術符号化）によるエントロピー符号化処理を行う。エントロピー符号化部 308 は、このため入力される量子化データ（多値データ）を 2 値データに変換する 2 値化部、その 2 値化部により生成された 2 値化データを格納する 2 値化データ・メモリを有する。また、エントロピー符号化部 308 は、2 値化データの発生確率をコンテキストに応じて計算し、保持するコンテキスト計算部、及びコンテキスト計算部により供給される発生確率に応じて算術符号化を行う算術符号化部を有する。エントロピー符号化部 308 は、こうして符号化したデータをメモリ 102 または多重化処理部 309 へ供給すると共に、発生符号量を符号量制御部 307 へ出力する。

30

【0035】

符号量制御部 307 は、符号化ピクチャバッファをオーバーフロー、又はアンダーフローさせないように符号化データの符号量を制御する処理部である。符号量制御部 307 は、エントロピー符号化部 308 から供給されるエントロピー符号化後の発生符号量を元に、後続して入力するフレームに対する量子化パラメータを生成し、直交変換・量子化部 305 へ供給する。

40

【0036】

多重化処理部 309 は、ファイルヘッダに画像サイズ、タイルの分割数、各タイルの画像サイズ、タイル番号、表示領域範囲などのシンタックスなどを格納する。多重化処理部 309 は、シンタックス値に仮の値を指定してメモリ 102 や記録媒体 120 に格納し、格納した仮の値を書き替えることも可能である。

50

【0037】

なお、水平方向の画像サイズのシンタックスは、`pic_width_in_luma_samples`であり、垂直方向の画像サイズのシンタックスは、`pic_height_in_luma_samples`である。

【0038】

水平方向のタイル分割数のシンタックスは、水平方向のタイル分割数のシンタックスは `num_tile_columns_minus1`であり、垂直方向のタイル分割数のシンタックスは `num_tile_rows_minus1`である。

【0039】

各タイルの水平方向の画像サイズのシンタックスは、`column_width_minus1[i]`であり、各タイルの垂直方向の画像サイズのシンタックスは、`column_height_minus1[i]`である。

10

【0040】

表示領域の左端のオフセットのシンタックスは、`conf_win_left_offset`である。表示領域の右端のオフセットのシンタックスは、`conf_win_right_offset`である。表示領域の上端のオフセットのシンタックスは、`conf_win_top_offset`である。表示領域の下端のオフセットのシンタックスは、`conf_win_bottom_offset`である。

【0041】

なお、タイル番号が、タイルを単位とするラスタースキャン順に符番されることが、符号化、復号化を行う装置双方の共通事項である場合にはタイル番号は不要としてもよい。

20

【0042】

< 撮像装置100の全体の処理フロー >

図4に撮像装置100における処理全体の一例を示す。図4は本実施形態の処理の広角合成モードの処理の流れを示すフローチャートである。操作部104に設けられたモード切り替えスイッチで、広角合成モードが選択された場合に図4の処理を実行する。

【0043】

なお、本実施形態におけるフローチャートの制御プログラムは、撮像装置100の電源がONの状態において、不揮発性メモリ103に格納されているプログラムをメモリ102に展開してCPU101が実行する。本実施形態における撮像装置100の制御プログラムは、定期的に処理を繰り返し実行してもよい。

30

【0044】

本実施形態では、ユーザは撮像装置100を水平方向にパンニング操作を行い、そのパンニング操作中に連続撮影を行い、広角画像を生成して符号化する処理を示す。従って以下の説明では、撮影するたびに撮像装置100の視線方向が水平方向に移動することになる点に注意されたい。また、本実施形態では、最初に符号化するタイルから最後に符号化するタイルの1つ前のタイルまでは、同じタイルサイズで符号化する。このタイルサイズを基準タイルサイズと呼ぶ。また、この基準タイルの垂直方向の長さである画素数は、撮像部112が撮像する画像の垂直方向の画素数より予め設定された値以上大きい。この値は、ユーザが水平方向にパンニング操作を行う場合に、垂直方向のブレを吸収するためのものであり、適宜設定できるものとする。

40

【0045】

S100において、CPU101は、操作部104の設定ボタンが押されたか否かの判定を行う。CPU101は、設定ボタンが押されたと判定された場合、本フローチャートにおける処理をS100からS101へ進め、設定ボタンが押されなかったと判定された場合、本フローチャートにおける処理をS100からS102へ進める。設定が変更されなかった場合で、初めて動作させる場合は初期設定値を使用する。

【0046】

S101において、CPU101は、ユーザによる操作部104の操作に応じて、撮影のパンニング角度やパンニングの方向、作成しようとする広角合成画像の解像度(サイズ

50

)などの設定を変更する。CPU101は、設定に応じて基準タイルサイズ、合成画像用の記憶領域(以下、合成画像領域と呼ぶ)のサイズ、最大画像サイズを決定し、本フローチャートにおける処理をS101からS102へ進める。

【0047】

S102において、CPU101は、操作部104のシャッタースイッチが半押しされたか判定する。S102において、シャッタースイッチが半押しされたと判定された場合、CPU101は、本フローチャートにおける処理をS102からS103へ進める。S102において、シャッタースイッチが半押しされなかったと判定された場合、CPU101は、本フローチャートにおける処理をS102からS100に戻す。

【0048】

S103において、CPU101は、AE処理とAF処理を行い、本フローチャートにおける処理をS103からS104に進める。

【0049】

S104において、CPU101は、操作部104のシャッタースイッチが全押しされたか判定する。S102において、シャッタースイッチが全押しされたと判定された場合、CPU101は、本フローチャートにおける処理をS104からS106へ進める。S102において、シャッタースイッチが全押しされなかったと判定された場合、CPU101は、本フローチャートにおける処理をS104からS105へ進める。

【0050】

S105において、CPU101は、操作部104のシャッタースイッチが半押しされたままかどうかを判定する。S105において、シャッタースイッチが半押しされたままと判定された場合、CPU101は、本フローチャートにおける処理をS105からS103に戻す。S105において、シャッタースイッチが半押しされていない(シャッタースイッチが解放された)と判定された場合、CPU101は、本フローチャートにおける処理をS105からS100に戻す。

【0051】

S106において、CPU101は、撮像部112により連続撮影の最初の撮影を行う。

【0052】

S107において、CPU101は、S106で撮影された画像をメモリ102の合成画像領域に記憶する。そして、CPU101は、処理をS107からS108へ進める。

【0053】

ここで、実施形態におけるS107の処理の例を図5を用いて説明する。本実施形態では、図5(A)に示すように、1枚の画像に対する合成画像領域としてタイル1からタイル3までの3領域を確保しているものとする。図5(A)に示した3領域は、それぞれ基準タイルサイズと同じサイズとする。パンニングの方向と垂直となる方向の基準タイルのサイズは、撮像された画像サイズよりも大きいサイズとする。撮像した画像を縮小した画像を合成に使用する場合、縮小した画像サイズよりも大きいサイズとする。

【0054】

図5(B)に示すように撮像した画像の中央部をクロップして、図5(C)に示すようにメモリ102に確保した合成画像領域のタイル1に記憶する。この際、パンニングの方向と垂直な方向に関して、合成画像領域の方がサイズが大きい。このため、最初に撮影した画像については、クロップした画像の上端と下端に非撮像領域が位置するように、そのクロップした画像が中央の位置となるようにメモリ102の合成画像領域に記憶する。そして、CPU101は、非撮像領域は全画素「黒」の画素値を合成画像領域に書き込む(以後、黒埋めと呼ぶ)。なお、非撮像領域に書き込む画素値は、全画素白の画素値や全画素グレーの画素値、その他の決められた画像パターンなどでもよい。また、クロップされる画像の範囲は、検出部140の検出結果から算出されたパンニングの量に応じて決定するようにしてもよい。

【0055】

10

20

30

40

50

S 1 0 8において、C P U 1 0 1は、多重化処理部 3 0 9により、記録媒体 1 2 0に画像サイズ、タイル分割数、タイルサイズ、表示領域のシンタックスに仮の値を設定した情報を含んだファイルヘッダを記録する。そしてC P U 1 0 1は、処理をS 1 0 8からS 1 0 9へ進める。

【 0 0 5 6 】

S 1 0 9において、C P U 1 0 1は、撮像部 1 1 2により撮影を行わせる。そして、C P U 1 0 1は、処理をS 1 0 9からS 1 1 0へ進める。

【 0 0 5 7 】

S 1 1 0において、C P U 1 0 1は、画像処理部 1 1 3によりメモリ 1 0 2の合成画像領域に既に記憶されている合成画像を位置合わせの基準として、S 1 0 9で取得した画像の中央部をクロップした画像との位置合わせを行う。位置合わせは、画像を任意のサイズの小ブロックに分割して、小ブロック毎に輝度のS A D (S u m o f A b s o l u t e D i f f e r e n c e) が最小となる対応点を算出する。この処理は、動きベクトルの算出方法などと同様の処理で構わない。そして、C P U 1 0 1はメモリ 1 0 2に位置合わせ情報を記憶し、処理をS 1 1 0からS 1 1 1へ進める。

10

【 0 0 5 8 】

S 1 1 1において、C P U 1 0 1は、画像処理部 1 1 3によりS 1 1 0で位置合わせされた画像を、従前の合成画像に合成して、メモリ 1 0 2の合成画像領域に記憶する。つまり、合成画像の更新である。なお、画像が重複する領域は加重加算を行い合成する。この後、C P U 1 0 1は、処理をS 1 1 1からS 1 1 2へ進める。

20

【 0 0 5 9 】

S 1 1 2において、C P U 1 0 1は、メモリ 1 0 2の合成画像領域に記憶された更新後の合成画像（記憶領域）が所定の条件を満たしたか判定する。本実施形態では、メモリ 1 0 2の合成画像領域に記憶された合成画像サイズが、符号化されるタイルのタイルサイズ以上となることを条件とする。S 1 1 2において、メモリ 1 0 2の合成画像領域に記憶された画像サイズが符号化されるタイルのタイルサイズ以上と判定された場合、C P U 1 0 1は、処理をS 1 1 2からS 1 1 3へ進める。また、S 1 1 2において、メモリ 1 0 2の合成画像領域に記憶された画像サイズが次に符号化されるタイルのタイルサイズ未満と判定された場合、C P U 1 0 1は、処理をS 1 1 2からS 1 1 5へ進める。

30

【 0 0 6 0 】

S 1 1 3において、C P U 1 0 1は、符号化対象のタイルを符号化処理部 1 1 4で符号化し、符号化したH E V Cストリームを記録媒体 1 2 0に記録する。C P U 1 0 1は、符号化したタイルのサイズ情報をメモリ 1 0 2に記憶する。そして、C P U 1 0 1は、処理をS 1 1 3からS 1 1 4へ進める。

【 0 0 6 1 】

S 1 1 4において、C P U 1 0 1は、S 1 1 3で符号化したタイルのメモリ領域を上書き可能にする（メモリ領域を解放する）。そして、C P U 1 0 1は、処理をS 1 1 4からS 1 1 5へ進める。

【 0 0 6 2 】

S 1 1 5において、C P U 1 0 1は、操作部 1 0 4のシャッタースイッチが全押しされているか否か、または検出部 1 4 0によりパンニングが継続しているか検出することにより撮影が継続しているか判定する。撮影が継続していると判断された場合、C P U 1 0 1は、本フローチャートにおける処理をS 1 1 5からS 1 1 6へ進める。撮影が継続していないと判断された場合、C P U 1 0 1は、処理をS 1 1 5からS 1 1 7へ進める。

40

【 0 0 6 3 】

S 1 1 6において、C P U 1 0 1は、S 1 1 6の処理までに合成された合成画像のサイズが目的とする最大画像サイズ以上のサイズかどうか判定する。

【 0 0 6 4 】

具体的には、目標とする広角合成画像の水平方向のサイズ（画素数）をW、合成画像領域の1つのタイルの水平方向のサイズをT_w、S 1 1 4の解放処理後に合成画像領域に残

50

っている合成画像の水平方向のサイズを L_w とする。そして、 $S113$ の符号化処理の実行回数を n としたとき、 $CPU101$ は次式を満たすか否かを判定すれば良い。

$$W = Tw \times n + L_w$$

【0065】

さて、この合成画像のサイズが最大画像サイズ以上のサイズになったと判定された場合、 $CPU101$ は、処理を $S116$ から $S117$ へ進める。合成画像のサイズが最大画像サイズ未満のサイズと判定された場合、 $CPU101$ は、処理を $S116$ から $S109$ に戻す。

【0066】

なお、 $S116$ にて、 $CPU101$ は、シャッタースイッチが解放状態にあると判断した場合にも、 $S117$ に処理を進めるようにして良い。

【0067】

$S117$ において、 $CPU101$ は、メモリ 102 の残っている未符号化の合成画像に終端画像の付加が必要であれば、終端画像を付加する。HEVC の符号化のタイルサイズは、CTU (Coding Tree Unit) 単位のサイズなので、CTU の倍数のサイズとなるように、黒画像を埋め込む。以後、この処理を終端処理と呼ぶ。 $CPU101$ は、この後、処理を $S117$ から $S118$ に進める。

【0068】

図6を用いて終端処理の例を説明する。メモリ 102 の合成画像領域には、図6(A)のような画像が記憶されているものとする。図6(B)は、符号化するタイルのサイズが基準タイルと同じタイルサイズとなるように非撮像領域に黒埋めした例を示している。そして、図6(C)は、符号化するタイルのサイズが小さくなるように、非撮像領域に黒埋め画像した例である。黒太線が基準タイルサイズを示している。黒点線が終端画像を付加し、最後に符号化するタイルのタイルサイズを示している。斜め線のハッチングは非撮像領域を示している。網点のハッチングは上書き可能領域を示している。

【0069】

$S118$ において、 $CPU101$ は、終端処理後の未符号化の合成画像を符号化処理部 114 で符号化させ、符号化したHEVCストリームを記録媒体 120 に記録する。 $CPU101$ は、符号化したタイルのサイズ情報をメモリ 102 に記憶する。 $CPU101$ は、本フローチャートにおける処理を $S118$ から $S119$ へ進める。

【0070】

$S119$ において、 $CPU101$ は、メモリ 102 に記憶されている符号化されたタイルサイズの総和から画像サイズを算出する。また、 $CPU101$ は、メモリ 102 に記憶されている位置合わせ情報から表示領域を算出する。 $CPU101$ は、多重化処理部 309 により、記録媒体 120 に仮の値を設定したファイルヘッダの画像サイズ、タイル分割数、タイルサイズ、表示領域のシンタックスを上書きする。 $CPU101$ は、本フローチャートにおける処理を終了する。

【0071】

図7を参照して表示領域の算出の例を説明する。図7(A)は画像サイズと表示領域のシンタックスの関係を示した図である。図7(B)と図7(C)は水平方向に6分割されたタイルにより符号化された画像を示している。図7(B)と図7(C)は、終端処理が異なっており、図7(B)は、図6(B)の終端処理を行った画像であり、図7(C)は、図6(C)の終端処理を行った画像である。

【0072】

表示領域は、撮像領域のみが含まれる矩形とする。パンニングと垂直な方向の撮像領域は、位置合わせした画像の位置ずれ量から算出することができる。パンニングと同じ方向の撮像領域は、タイルのサイズの和から算出することができる。

【0073】

図7の黒太線は符号化されたタイルサイズを示し、黒点線は表示領域を示し、斜め線のハッチングは非撮像領域を示している。図7(D)は表示領域のみを示した図である。図

10

20

30

40

50

7 (B) と図 7 (C) の表示領域は同じ領域となる。なお、表示領域は、図 7 (C) の有意な合成画像に内接する最大矩形領域としても良い。

【 0 0 7 4 】

次に、実施形態におけるメモリ 1 0 2 に確保された合成画像領域への画像の格納と、符号化処理の推移を図 8 を参照して説明する。同図は、上から下に向かって時間が流れるものとする。

【 0 0 7 5 】

符号 8 0 1 乃至 8 0 7 は合成画像領域への画像の格納状態を示し、符号 8 1 1 ~ 8 1 8 は符号化された合成画像を示している。合成画像 8 1 7 と 8 1 8 は終端処理の違いを示している。図 8 における黒太線は基準タイルサイズを示している。合成画像 8 1 7、8 1 8 における黒点線は表示領域を示している。図 8 の斜め線のハッチングは非撮像領域を示している。図 8 の合成画像領域における網点ハッチングは上書き可能領域を示している。

10

【 0 0 7 6 】

最初の撮影 (S 1 0 6) で得た画像からクロップされた部分画像は、合成画像領域のタイル 1 に格納される (状態 8 0 1)。そして、次に撮影された画像からクロップされた部分画像が、タイル 1 に格納されている画像と位置合わせされ合成される (状態 8 0 2)。図示の状態 8 0 2 では、合成後の画像がタイル 1、2 を跨いでいることを示している。つまり、タイル 1 は符号化しても良いことになる。それ故、タイル 1 の画像は符号化処理される (合成画像 8 1 1)。またタイル 1 の画像の符号化を終えると、タイル 1 は上書き可能とすべく解放される (S 1 1 4)。

20

【 0 0 7 7 】

次に撮影された画像からクロップされた部分画像は、タイル 2 に対して合成されることになる。タイル 2 に対して合成した際に余分な画像はタイル 3 に格納される。そして、タイル 2 が符号化単位の画像を含んだ (状態 8 0 3)、タイル 2 の画像が符号化される (合成画像 8 1 2)。

【 0 0 7 8 】

以下、タイル 3 タイル 1 タイル 2 ... と、ユーザがシャッタースイッチを離す、もしくは当初予定のサイズの合成画像が生成されるまで繰り返される。

【 0 0 7 9 】

以上の結果、これまでは広角合成画像を生成するための複数の画像を格納するためのメモリが必要であったのに対し、実施形態では広角合成画像を生成する撮影する回数には依存せず、上記の如くメモリ 1 0 2 には合成画像領域が確保できれば広角合成画像を生成できる。また、ユーザがパンニング操作を行って撮影中に、合成画像領域に符号化単位のタイルの合成画像が構築されるたびに符号化を実施していくことになる。従って、広角合成画像の符号化が完了するのは、広角合成の最後の撮影が完了するタイミングに依存し、これまでよりも大幅に符号化に係る遅延時間を短縮できる。

30

【 0 0 8 0 】

なお、実施形態では、符号化開始の所定の条件を合成画像領域に記憶された画像サイズが符号化されるタイルのタイルサイズ以上となることとしたが、他の条件としてもよい。例えば、合成画像領域に記憶された画像サイズがタイルサイズよりも大きく、予め決められたサイズ以上となることを条件にしても良い。

40

【 0 0 8 1 】

また、符号化される第 1 のタイルと、それに隣接する第 2 のタイルの、2 フレーム以上に画像が記憶されたことを符号化開始の所定の条件としてもよい。図 5 (A) を例とすると次に符号化される領域がタイル 1 の場合、タイル 2 に 2 フレーム以上のフレーム数の画像が記憶されたことを符号化開始の所定の条件としてもよい。

【 0 0 8 2 】

また、次に符号化される第 1 のタイルと隣接し、第 1 のタイルの次に符号化される第 2 のタイルと隣接し、第 2 のタイルの次に符号化される第 3 のタイルに画像が記憶されたことを符号化開始の所定の条件としてもよい。図 5 (A) を例とすると、次に符号化される

50

領域がタイル 1 の場合、タイル 3 に画像が記憶されたことを符号化開始の所定の条件としてもよい。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態では、撮像装置 1 0 0 を水平方向にパンニングにして連続撮影を行い、広角画像を生成して符号化する処理を示したが、撮像装置 1 0 0 を垂直方向にパンニングして連続撮影を行い、広角画像を生成して符号化してもよい。このためには、広角合成モードを設定するとき、パンニング方向を水平、垂直のいずれかを選択すればよい。そして、水平の場合には、上記実施形態で示した処理を行い、垂直の場合には、上記実施形態の説明を 9 0 度回転したものとして処理すればよい。

【 0 0 8 4 】

[第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態として、合成画像領域に記憶された画像が所定の条件を満たしたら画像の符号化を行い、符号化したストリームをメモリに記憶した後に、合成画像領域を上書き可能とする処理を示す。また、本第 2 の実施形態では、全画像領域の符号化が完了した後に記録媒体にファイルヘッダを記録し、メモリに記憶されている符号化したストリームを記録媒体に記録する処理を示す。装置構成は上記第 1 の実施形態と同じとし、その説明は省略する。

【 0 0 8 5 】

図 9 は本第 2 の実施形態の処理の広角合成モードの処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 8 6 】

なお、同図の S 2 0 0 から S 2 0 7、S 2 0 8 から S 2 1 1、S 2 1 3 から S 2 1 6 の処理は、それぞれ図 4 の S 1 0 0 から S 1 0 7、S 1 0 9 から S 1 1 2、S 1 1 4 から S 1 1 7 と同様の処理であるため説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

S 2 1 2 において、CPU 1 0 1 は、符号化対象のタイルを符号化処理部 1 1 4 で符号化させる。CPU 1 0 1 は、符号化で得られた HEVC ストリームをメモリ 1 0 2 に一時的に格納する。また、CPU 1 0 1 は、符号化したタイルのサイズ情報をメモリ 1 0 2 に記憶する。そして、CPU 1 0 1 は処理を S 2 1 2 から S 2 1 3 へ進める。

【 0 0 8 8 】

S 2 1 7 において、CPU 1 0 1 は、終端処理を行った合成画像を符号化処理部 1 1 4 で符号化させる。そして、CPU 1 0 1 は、符号化した得た HEVC ストリームをメモリ 1 0 2 に記憶する。また、CPU 1 0 1 は、符号化したタイルのサイズ情報をメモリ 1 0 2 に記憶する。そして、CPU 1 0 1 は、処理を S 2 1 7 から S 2 1 8 へ進める。なお、このとき、メモリ 1 0 2 には、広角合成画像の全符号化データが格納されていることになることに注意されたい。

【 0 0 8 9 】

S 2 1 8 において、CPU 1 0 1 は、メモリ 1 0 2 に記憶されている符号化されたタイルサイズの総和から画像サイズを算出する。また、CPU 1 0 1 は、メモリ 1 0 2 に記憶されている位置合わせ情報から表示領域を算出する。CPU 1 0 1 は、多重化処理部 3 0 9 により、画像サイズ、タイル分割数、タイルサイズ、表示領域のシンタックスなどを含むファイルヘッダを記録媒体 1 2 0 に記録する。そして CPU 1 0 1 は、処理を S 2 1 8 から S 2 1 9 へ進める。

【 0 0 9 0 】

S 2 1 9 において、CPU 1 0 1 は、メモリ 1 0 2 に記憶されている符号化された HEVC ストリームを順次読み出し、記録媒体 1 2 0 に記録し、広角合成画像ファイルを完成させる。そして、CPU 1 0 1 は、本フローチャートにおける処理を終了する。

【 0 0 9 1 】

[第 3 の実施形態]

第 3 の実施形態として、合成画像の縮小画像をサムネイル用の画像として生成し、縮小

10

20

30

40

50

合成画像も符号化し、ファイルの一部として格納する例を説明する。また、本第3の実施形態では縮小合成画像は分割して符号化しないものとする。装置構成は上記第1の実施形態と同じとし、その説明は省略する。

【0092】

図10は本第3の実施形態における広角合成モードの処理の流れを示すフローチャートである。図示におけるS300からS312、S314からS316、S320とS321の処理は、それぞれ図9のS200からS212、S213からS215、S216とS217と同様の処理であるため、その説明を省略する。

【0093】

S313において、CPU101は、画像処理部113によりS312で符号化された合成画像の縮小画像を生成し、メモリ102に記憶する。なお、メモリ102には、S300またはS301の設定に応じた縮小合成画像用の記憶容量が割り当てられているものとする。そして、CPU101は、処理をS313からS314へ進める。

10

【0094】

S317において、CPU101は、画像処理部113により縮小合成画像を生成し、メモリ102に記憶する。そして、CPU101は、処理をS317からS318へ進める。

【0095】

S318において、CPU101は、画像処理部113により縮小合成画像に終端処理を行う。そして、CPU101は、処理をS318からS319に進める。

20

【0096】

S319において、CPU101は、符号化処理部114によりメモリ102に記憶されている縮小合成画像を符号化させ、その結果(符号化データ)をメモリ102に記憶させる。そして、CPU101は、処理をS319からS320へ進める。

【0097】

S322において、CPU101は、メモリ102に記憶されている符号化されたタイルサイズの総和から画像サイズを算出する。また、CPU101は、メモリ102に記憶されている位置合わせ情報から表示領域を算出する。CPU101は、多重化処理部309により、画像サイズ、タイル分割数、タイルサイズ、表示領域、サムネイル画像の情報などのシンタックスを含むファイルヘッダを記録媒体120に記録する。そして、CPU101は、処理をS322からS323へ進める。

30

【0098】

S323において、CPU101は、メモリ102に記憶されている符号化された縮小合成画像のストリームを含めた符号化されたストリームを順次読み出し、記録媒体120に記録する。そして、CPU101は、本フローチャートにおける処理を終了する。

【0099】

(その他の実施例)

上記各実施形態における撮像装置100はデジタルカメラ等の装置を基礎にして説明したが、撮像機能を有する装置であれば例えばスマートフォンであっても構わず、デジタルカメラに限定されるものではない。

40

【0100】

また、本実施形態で説明した様々な処理及び機能は、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。この場合、本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータ(CPU等を含む)で実行可能であり、本実施例で説明した様々な機能を実現することになる。

【0101】

本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータ上で稼動しているOS(Operating System)などを利用して、本実施例で説明した様々な処理及び機能を実現してもよいことは言うまでもない。

【0102】

50

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

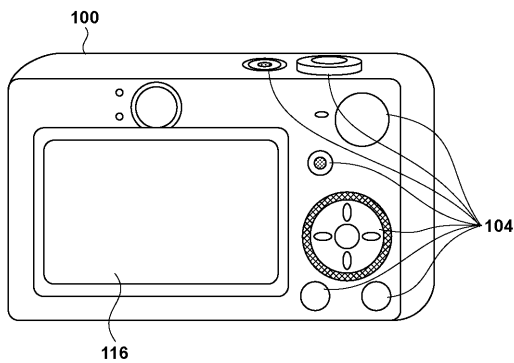
【符号の説明】

【0103】

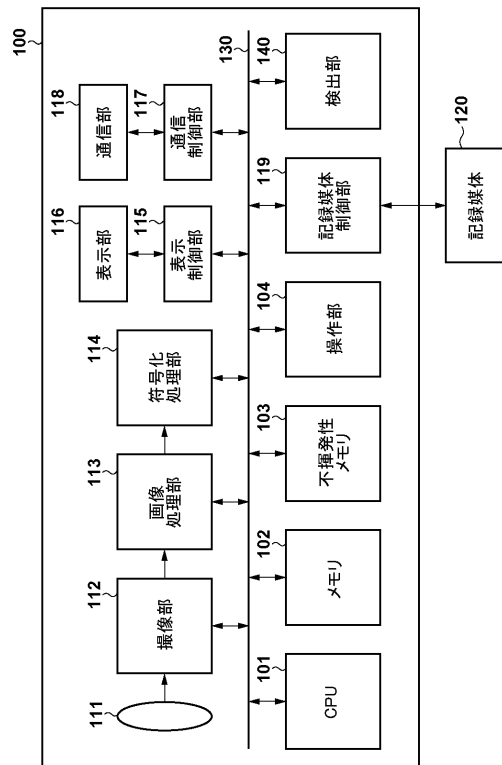
100...撮像装置、101...CPU、102...メモリ、103...不揮発性メモリ、104...操作部、111...撮像レンズ、112...撮像部、113...画像処理部、114...符号化処理部、115...表示制御部、116...表示部、117...通信制御部、118...通信部、119...記録媒体制御部、120...記録媒体、130...内部バス、140...検出部、301...画像分割制御部、302...予測符号化方法決定部、303...予測符号化処理部、305...直交変換量子化部、306...局所復号化部、307...符号量制御部、308...エンターポート符号化部、309...多重化処理部

10

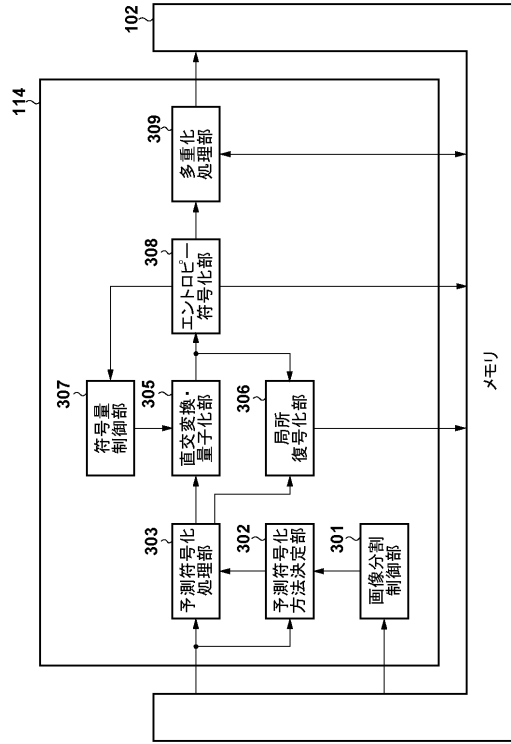
【図1】



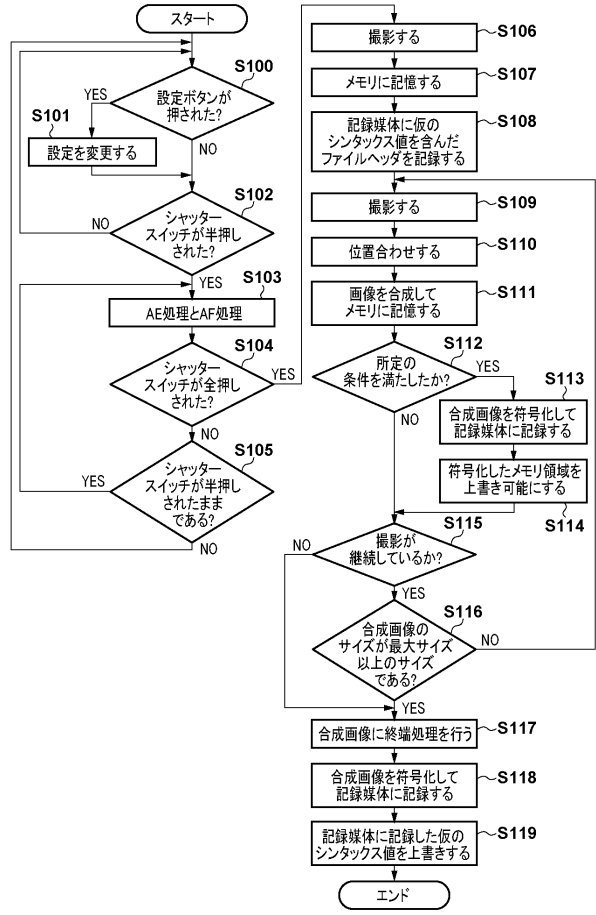
【図2】



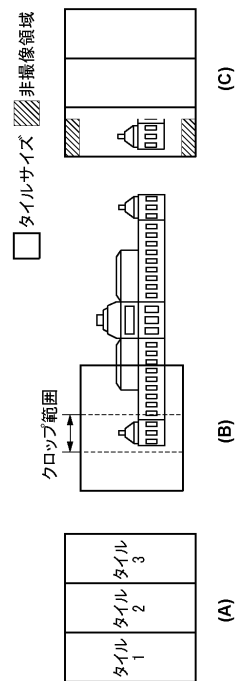
【 図 3 】



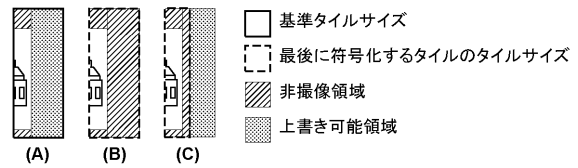
【 図 4 】



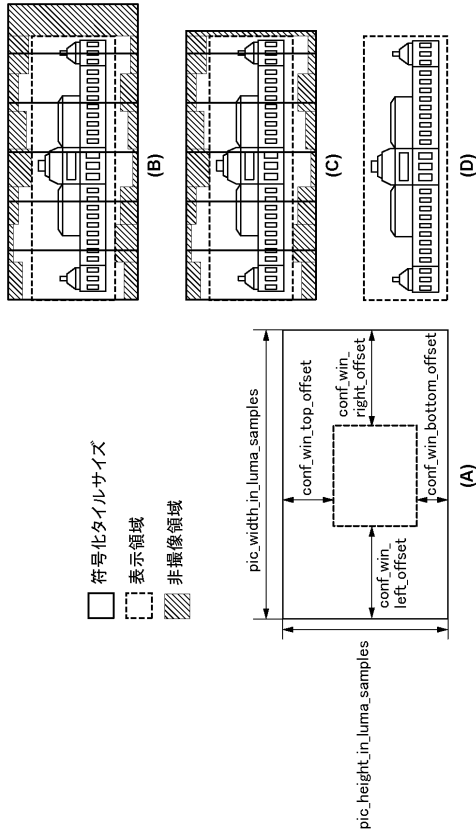
【 図 5 】



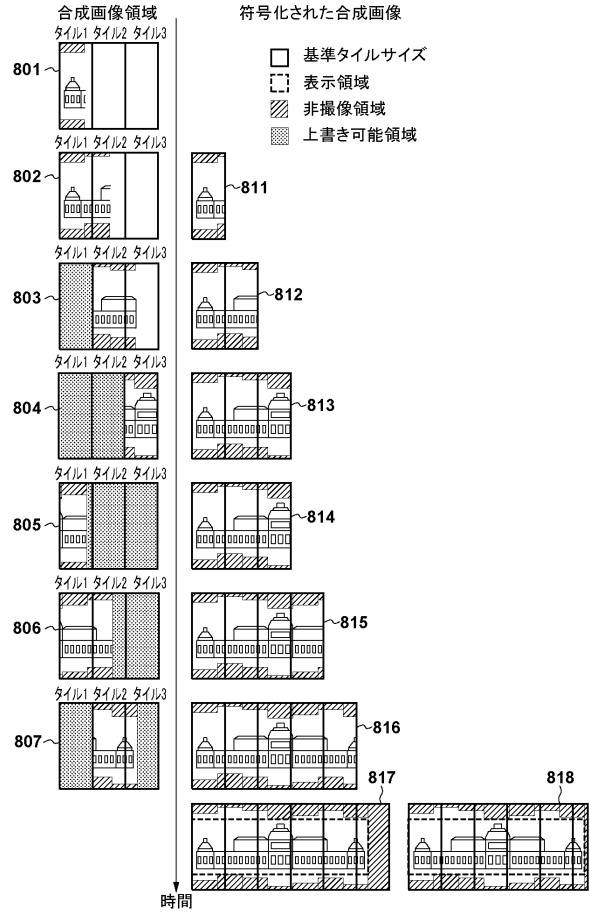
【 図 6 】



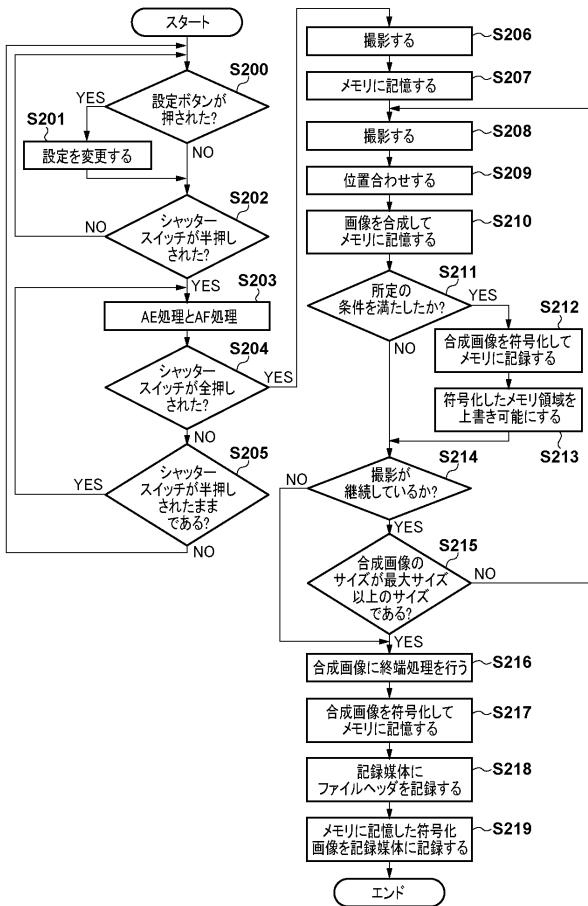
【図7】



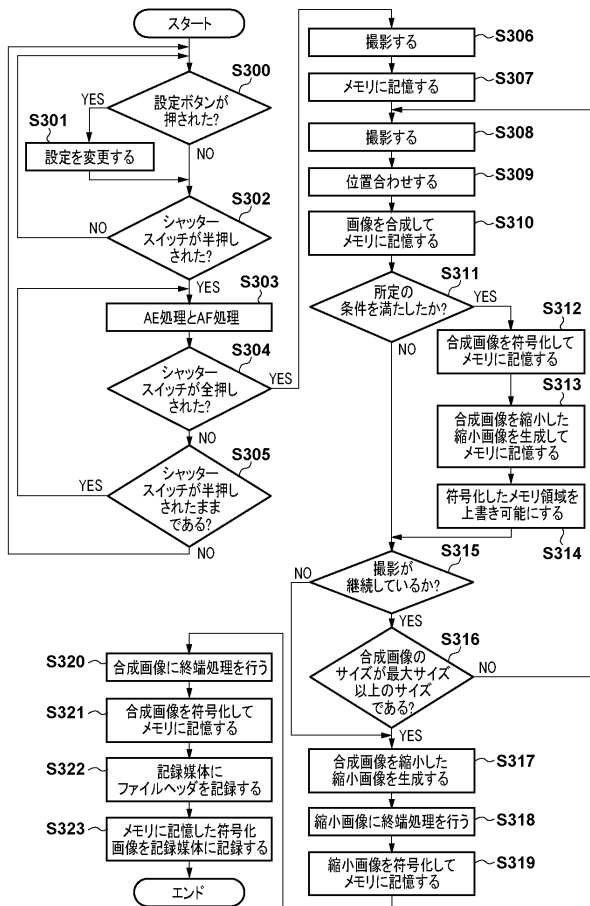
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/232 3 0 0

(72)発明者 阿部 考博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CE10 CG02

5C076 AA01 AA14 AA19 AA22

5C122 DA04 EA55 EA68 FA03 FH20 GA20 GA34 HB01

5C178 AC07 BC21 CC55 DC10 DC11 DC39 DC61 FC03 FC09 HC06